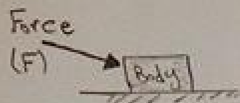
Theory of Machanics

AMR M.Y
المحاضرة (1)
م. علاء ماجد @

* Machanics → Mechanics → { statics ; Dynamics → { kinetics ; Kinematics } }

Machanics ← العلم الذي يختص بحالة حركة الأجسام وهي في حالة حركة أو سكون عند التأثير عليها بقوة خارجية وما يستدعي هذا من تغيرات.



* في حالة تعريف (Kinematics) الأجسام في حالة حركة

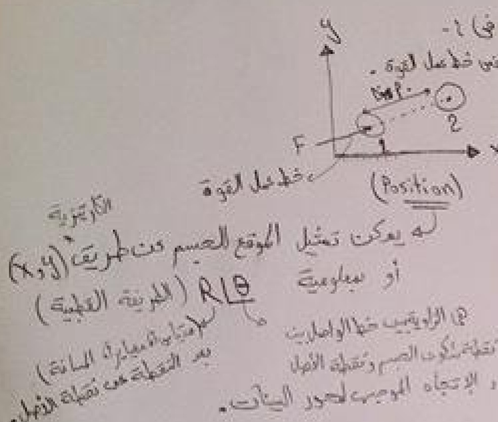
← هو نفس التعريف السابق ولكن المتغيرات تتمثل في :-

1 - Position ← التغير في موضع الجسم من ① ← ② في نفس خط عمل القوة.

2 - Displacement ← الإزاحة هي كمية متجهه (mt)
يمكن تمثيلها بمعلومية المقدار والاتجاه.
، ويمكن تعريفها بأنها المسافة بين موضع ① إلى ②

3 - Velocity ← التغير في السرعة (mt/sec)
← معدل تغير الإزاحة بالنسبة للزمن.

4 acceleration ← التغير في العجلة
← معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن. (mt/sec^2)



* في حالة تعريف (Kinetics) الأجسام في حالة حركة

← هو نفس التعريف السابق ولكن المتغيرات تتمثل في :-

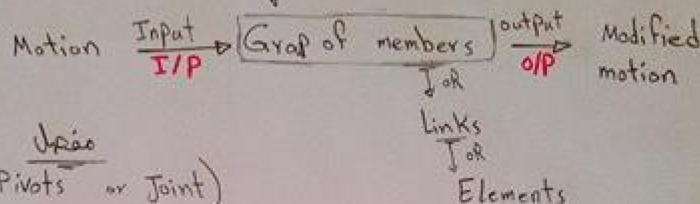
1 mass (Kg)

2 Force (N)

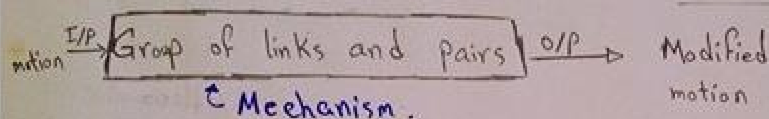
(b)

ch II Kinematics of Mechanisms

Machine → Grop of Mechanisms



(Pairs or Pivots مفصل or Joint)

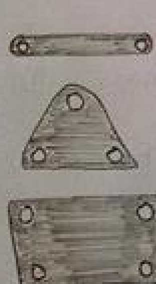


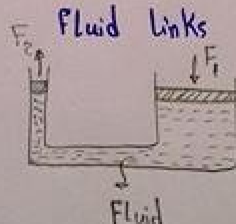
* Links → Part of Mechanism ← جزء ينقل الحركة من جزء إلى آخر

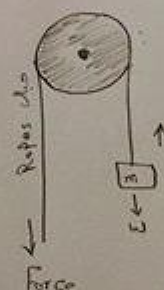
* motion → انتقال الجسم من موضع لآخر

Types of links

Rigid links — Fluid links — Texible links







C

المفصلات
Pairs — تنقسم على حسب

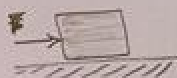
- According to Relative motion. (حركة نسبية)
- According to contact (الاتصال)
- According to Mechanical constrainsts (القيود الميكانيكية)

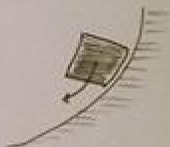
* Kinematic Pairs → based on nature of motion.

1. Rolling Pairs.
   المفصلات الدورانية

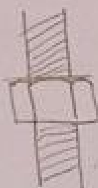


2. sliding Pairs.
   المفصلات الانزلاقية.





3. Screw Pairs.
   المفصلات اللولبية.



4. spherical Pairs.
   المفصلات الكروية



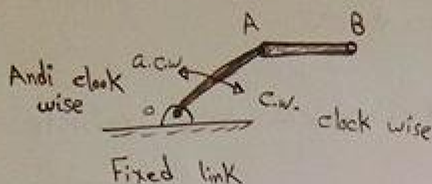
5. Turning Pairs.



Notes

(1) Relative motion :-

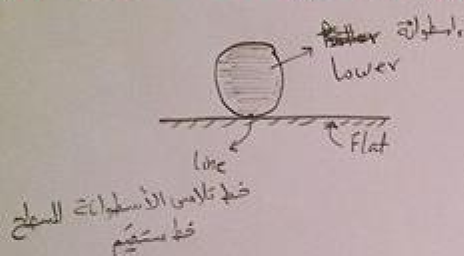
الحركة النسبية



← كل ما ينسب حركته إلى ثابت فهو مطلق
حركة A بالنسبة o فهي حركة مطلقة

← كل ما ينسب حركته إلى متحرك فهو نسبي
B بالنسبة A فهي حركة نسبية

(2) Pairs → basd on nutre of contact.



(1) ~~Roller~~ Lower Pair

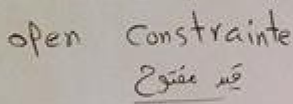
← تلامس بين إسطوانة وسطح يظهر ذلك التلامس في صورة خط مستقيم.

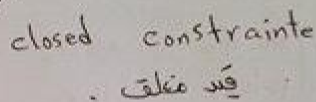


(2) Higher Pairs.

E

K. Pairs based on nature of Mech. Constrainte.





Driver العامل

② A 32

③ B 43

④ Driver

Ⅰ O 21 — O 41 Ⅰ

① Fixed link



Number of links = 4 links.

Number of Pairs = 4 Pairs.

Four Bar mechanism.



العامل Driver

المنقاد Driven

Number of links = 4 links

Number of pairs = 4 pairs

(3 T P + 1 S P)

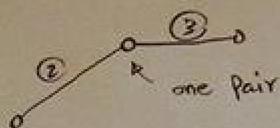
I_{21}, I_{32}, I_{43} → Turning pairs

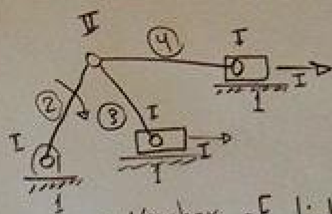
I_{41} → sliding Pair

slider Crank mechanism.

F

I Kinematics of Mechanisms.





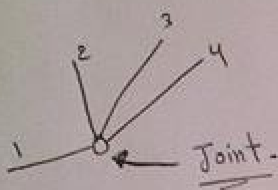
→ Number of links = 6

→ Number of pairs = ~~5~~ 7

$$P = L - 1$$

No. of Pairs	= No. of links	− 1

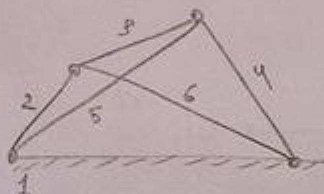
Joint → (Pairs) اثنين من أكثر عندها يكون وصلة ع ←



No. of links = 4

No. of pairs = 4-1 = 3

Ex.



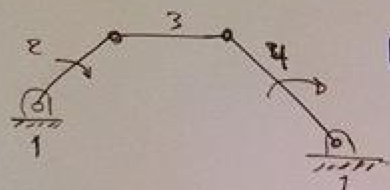
No. of links = 6 links

No. of pairs = 8 pairs

G

Degrees of Freedom : (DoF)

← عدد الحركات المستقلة التي يمكن الحصول عليها من الحركة الخارج



$$DoF = 3(n-1) - 2P_1 - P_2$$

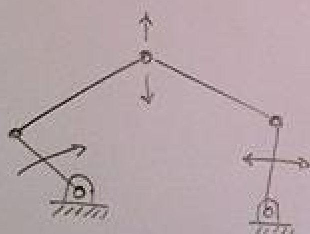
n: Total no. of links = 4

P_1: No. of Total lower pairs = 4

P_2: No. of Totall Higher pairs = 0

$$DoF = 3(4-1) - 2*4 - 0 = 1^\circ F$$

F → Freedom



No. of links = 5 links

No. of lower pairs = 5 pairs

No. of Higher pairs = 0 pairs

$$DoF = 3(5-1) - 2*5 - 0 = 2^\circ F$$